

## Szőlőtalajok aktív mangántartalma

SÁROSI DEZSŐNÉ

Szőlészeti Kutató Intézet, Budapest

A szőlőklorózis tanulmányozása érdekében végzett kísérletek között megvizsgáltuk szőlőtalajaink növények által felvehető mangántartalmát is. Mint ismeretes, ha a mangán a növényben valamilyen oknál fogva minimumba kerül, úgy a növény mangánérzékenysége szerint növekedési zavarok, levélszíneződés és egyéb hiányjelenségek észlelhetők. Mivel a klorózis jelensége oltványszőlőinkben legtöbb esetben szén-savas mérszben gazdag, gyengén lúgos reakciójú talajokon jelentkezik, az ilyen jellegű talajokban pedig a mangánmegkötődés igen gyakori — sőt egyes szerzők szerint [3] káliumkloridban mért 6,8 pH felett a talajok 95%-ában mangánhiány mutatható ki — szükségesnek látszott a kérdéssel behatóbban foglalkozni.

A talajban a mangán túlnyomórészt három- és négyvegyértékű oxidok formájában van jelen, a növények számára felvehető kétvegyértékű mangán pedig az összes mangánnak csak elenyészően kis része. A magasabb mangánoxidok és a kétvegyértékű mangán között oxidációs-redukációs egyensúly van, mely a talaj kémiai, fizikai és biológiai körülményeinek alakulásától függ. A kétértékű mangán mennyiségi gyarapodását elősegíti a talaj redoxpotenciáljának csökkenése, valamint pH érték csökkenése (pl. fiziológiailag savanyúan ható műtrágyák használata által), mert a mangánoxidok oldhatósága savanyú közegben fokozódik.

A növények által hozzáférhető mangán meghatározására különböző módszerek használatosak. Roth és Pfaﬀ [5] ötszörös mennyiségű vízzel egy óra hosszat forralják a talajokat, majd az ismert módon, permanganát formájában mérik a mangán mennyiségét. Boken [1] 1 mólos magnéziumnitráttal kezeli a talajokat, hogy a kicserélhető mangánt megkapja. Schachtschabel [7] együtt határozza meg a kicserélhető és könnyen redukálható mangánt olyan normál magnéziumszulfát oldattal, amely 0,2% nátriumszulfitot tartalmaz. Finck [3] magnéziumnitrát-hidrokinon-citromsavat tartalmazó oldattal kezeli a vizsgálandó talajokat, hogy együttesen kapja meg a kicserélhető, könnyen redukálható és gyenge savban oldható mangánmennyiséget. Ezeken a módszereken kívül kivonószerűen használják még a citromsavat, a malonsavat, valamint Egnér—Riehm duplalaktátos módszerét hidrokinonnal kombinálva, vagy anélkül [3].

### Kísérleti rész

#### a) Vizsgálati módszerek

Mint ismeretes, a növények által felvehető mangán meghatározására szolgáló módszerek kidolgozásánál két fő szempont érvényesül: az egyik csoportba azok a módszerek tartoznak, amelyeknél a talajból a növények részére közvetlenül felvehető mangán sók kerülnek meghatározásra. Ilyen módszerek az úgynevezett kicserélhető mangánmeghatározási módszerek és a hideg, vagy forró vízzel történő kivonást alkalmazó módszerek. A másik csoportba tartoznak azok a módszerek, amelyeknél nem csupán a növények által közvetlenül felvehető mangánt határozzuk meg, hanem külön-

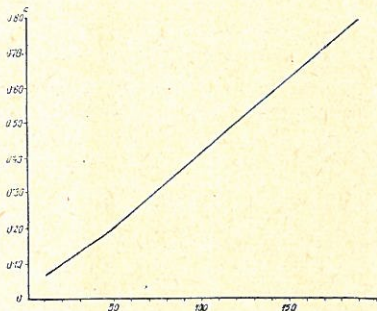


bőző redukálószereket alkalmazva, a kicserélhető mellett a talaj könnyen redukálható mangántartalmát is megkapjuk. Ezekkel a módszerekkel nyert kicserélhető és könnyen redukálható mangánmennyiségek összegét nevezzük *aktív mangánnak*. Ezeknek az eljárásoknak az a körülmény ad fontosságot, amire már a bevezetésben is rámutattunk, hogy a talajok magasabb mangánoxidjai és a növények által felvehető kétvegyértékű mangán sók között a talajban egyensúlyi állapot van, mely a talajban lejátszódó folyamatokkal együtt változik. Ha tehát tiszta képet akarunk nyerni a talajok növények által felvehető mangánkészletének állapotáról, elméleti megfontolások alapján közelebb jutunk a valósághoz, ha a fentemlített egyensúlyi reakcióiban résztvevő, könnyen redukálható mangánoxidokat is meghatározzuk.

Az aktív mangán meghatározási módokkal nyert értékek az alkalmazott analitikai eljárástól függenek. A kapott értékeket elsősorban a kivonóoldat pH értéke befolyásolja; minnél alacsonyabb ennek pH-ja, annál magasabb mangánértékeket kapunk. Igen nagymértékben befolyásolja az eredményt a kivonás időtartama is, és igen érzékenyek ezek a módszerek a hőmérsékletváltozásokra is. Ha reprodukálható értékeket akarunk kapni, szigorúan kell ügyelnünk arra, hogy a mérések azonos pH-jú kivonó oldattal, azonos kivonási idő alatt, azonos hőmérsékleten történjenek.

Kísérleteinkben Schachtschabel [8] által leírt módszerek közül hármat próbáltunk ki: a kicserélhető mangán meghatározására a normál magnéziumsulfátos eljárást, az úgynevezett aktív mangán meghatározási módjai közül az 5,3 pH-jú normál magnéziumsulfát —0,2% hidrokinon tartalmú oldatot használó eljárást és a 3,0 pH-jú 0,2% nátriumsulfitot tartalmazó normál magnéziumsulfátos oldatot használó eljárást. Ezek közül az első kettőt kis módosításokkal alkalmaztuk, a harmadikat pedig az eredeti leírásnak megfelelően. Hazai viszonylatban ez utóbbi eljárást, mint tömegvizsgálati módszert ajánlom szőlőtalajaink mangánellátottsága mértékének megállapítására és így ezt a módszert részletesen ismertetem.

*Aktív mangán meghatározás* (kicserélhető és szulfittal redukálható): 10 g talajt 100 ml kivonó oldattal egy óra hosszat rázunk. A vízszintesen mozgó rázókészülék pontosan 120 kilengést végez percenként. A rázás befejeztével a talajoldatot azonnal szűrjük íves szűrőpapírból készített redős szűrőpapíron, melyet 7,5–8,0 cm átmérőjű tölcsérbe helyezünk. Ilyen nagyságú szűrőpapírt alkalmazva 20 perc alatt a szűrést be tudjuk fejezni. A szűrletből 25 ml-t kvarctégelybe pipetázunk, 2,5 ml katalizáló oldatot adunk hozzá és 0,5 g ammóniumszipersulfátot. Alaposan összekeverjük a tégely tartalmát és élenken forró vízfürdőre tesszük. A vízfürdőn pontosan 20 percig melegítjük, miközben a permanganát szín szépen kifejlődik. A melegítés alatt a tégely tartalmát tiszta üvegbottal négy-ötször alaposan felkeverjük, hogy a fejlődő oxigént az oldatból a melegítés végéig tökéletesen elűzzük, mert buborékot tartalmazó folyadék a mérésnél mindig hibás eredményt ad. Az oldatot a vízfürdőről levéve azonnal 25 ml-es mérőlombikba mossuk és jelig feltöltve azonnal mérjük. A



1. ábra.

Aktív-mangán standard diagramja

permanganát szín intenzitásának mérésére Pulfrich-rendszerű fotométert használunk, S 53 zöld színű szűrőt és két cm-es küvétát.

Az összehasonlító görbe készítése a következőkép történik: 4,0607 g mangán-sulfát ( $\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ ) p. a.-t mérünk le és 1000 ml deszt. vízben oldjuk. Ez a törzs-



oldat ml-ként 1000 gamma mangánt tartalmaz. Ebből a törzsoldatból olyan hígításokat készítünk, hogy azokban 1 ml oldatban 10—200 gamma mennyiségű mangán oldott legyen. Ezekből az oldatokból 1—1 ml-t kvarctégelybe pipetázunk, 24 ml kivonó-oldatot, 2,5 ml katalizáló oldatot és 0,5 g ammóniumperszulfátot teszünk hozzá. Élénken forró vízfürdőn 20 percig melegítjük, majd a vízfürdőről levéve 25 ml-es mérőlombikba mossuk, jelig feltöltjük és azonnal mérjük.

Az 1. ábrán mutatjuk be a standard oldatokból készített görbét, amely az extinkció és a mangánmennyiségek összefüggését ábrázolja. A görbét 10 gamma és 200 gamma közötti mennyiségekre készítettük el, mert eddigi vizsgálataink alapján megállapítottuk, hogy szőlőtalajaink szulfit-mangán tartalma ezek között a határok között található.

#### *Szükséges oldatok készítése:*

Kivonó oldat: normál magnéziumsulfát oldat, amely literenként 2 g nátrium-szulfitot tartalmaz ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ).

Katalizáló oldat: 75 g  $\text{HgSO}_4$ -ot (a klórionok fedésére) 400 ml salétromsavban (fs. 1,39) és 200 ml vízben oldunk, majd teljes feloldódás után 200 ml fosztorsav p. a.-t (fs. 1,7) teszünk hozzá (az  $\text{Fe}^{+++}$  ionok fedésére) és 0,2 g ezüstnitrátot (katalizátor  $\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{Mn}^{7+}$ ) oldunk fel benne, majd az egészet egy literre töltjük fel.

Itt említjük meg, hogy a vizsgálatokhoz minden esetben kétszer desztillált vizet és pro anal. tisztaságú vegyszereket használtunk. Így dolgozva vakpróba értéket nem kaptunk. Azonban a vakérték vizsgálatát minden új reagens használata előtt meg kell ismételni, és ha a reagensek vakértéket adnak, azt a vizsgált talajból nyert értékekből le kell vonni.

Schachtschabel idézett munkájában megemlíti, hogy az aktív mangán meghatározásával kapott értékek a kivonó oldat pH értékétől, a kivonás időtartamától és a hőmérséklettől függenek. Ezekre a körülményekre a vizsgálatok alatt figyelemmel is voltunk. Nem tudtuk, hogy mennyire befolyásolja az eredményeket a rázókészülék gyorsabb, vagy lassúbb mozgása, ezért erre nézve néhány vizsgálatot kellett végeznünk. Az 1. táblázatban foglaltuk össze azokat az eredményeket, amelyeket a rázókészülék percenkénti 80—120—160 kilengése esetén kaptunk.

1. táblázat

Rázókészülék különböző sebességénél kapott mangán értékek

Talajminta	Mn mg/kg (p. p. m.)		
	80	120	160
	percenkénti kilengés		
1. ....	15,2	18,8	24,0
11. ....	50,4	52,4	57,2
13. ....	31,2	62,0	70,4
17. ....	26,8	44,0	47,6

A kapott eredmények tehát függenek a rázókészülék sebességétől. Különösen nagyok a különbségek a 80 és 120 kilengés esetén kapott eredmények között, de a 120 és 160 percenkénti kilengés esetén is jelentős különbségeket kapunk. Rázókészülékünk olyan szerkezetű, hogy percenként 120 kilengést végezve működik egyenletesen, zökkenés



nélkül. Ezért vizsgáltuk, hogy ennél a sebességnél tudunk-e olyan értékekhez jutni, amelyek reprodukálhatók. A 2. táblázatban foglaltuk össze azokat az eredményeket, amelyeket ugyanazon talajmintákból kétszeres ismétléssel kaptunk.

Tehát, ha a meghatározásoknál egyazon rázósebességgel dolgozunk, úgy az ugyanabból a talajból ismétléssel kapott mangánmennyiségek tűrhető egyezést mutatnak.

2. táblázat

Azonos módon rázva kétszeres ismétléssel kapott mangán értékek (120 percenkénti kilengés)

Talajminta	Mn mg/kg (p. p. m.)	
	I.	II.
5. ....	40,0	40,8
21. ....	56,0	57,2
22. ....	54,4	56,0
23. ....	5,2	5,2
24. ....	15,2	12,8
25. ....	62,8	64,0
35. ....	60,0	62,0
36. ....	40,8	40,0

kapott értékeknek is realisabbaknak kell lenniök azoknál az értékeknél, amelyeket a vizsgálandó anyagnál jóval kisebb pH-értékű oldószert használó módszerrel kapunk. Az aktív mangán meghatározása már korábban kifejtett szempontok alapján is

3. táblázat

Kétféle ammóniumperszulfát mennyiséggel kapott mangán értékek

Talajminta	0,5 g	1,0 g
	(H <sub>4</sub> N) <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	
	Mn mg/kg (p. p. m.)	
7. ....	18,0	18,8
8. ....	55,2	56,0
9. ....	51,6	51,6

szőlőkben három dűlőből. A vizsgált talajok általános jellemzése röviden a következő:

Csopakon a kísérleti terület enyhén emelkedő dombon fekszik. Talaja 70 cm-ig középkötött, barna, köves, vályog. 70—85 cm között világos, vörhenyes mészköréteg következik, majd alatta 85—100 cm-ig világos mészköréteg.

A fentiekben kívül megvizsgáltuk, változnak-e az értékek, ha a vizsgálandó oldathoz különböző mennyiségű ammóniumperszulfátot adunk. A vizsgálat eredményét a 3. táblázatban foglaltuk össze.

Tehát a mangánértékeket 0,5—1,0 g között adagolt ammóniumperszulfát mennyiségek számbavehetően nem befolyásolják, ezért elég, ha hozzávetőleges pontossággal adunk kb. 0,5 g-ot a vizsgálandó oldathoz.

A mérés könnyen és gyorsan végezhető el, tömegvizsgálatokra alkalmasnak látszik. Elméleti megfontolások alapján is leginkább ez a meghatározási mód kínálkozik alkalmas standard-módszernek, mert az alkalmazott oldószert pH értéke 8,0, s ez áll legközelebb szénsavas mészben gazdag, gyengén lúgos talajaink pH-jához, tehát a vele

#### b) A vizsgált szőlőtalajok

A vizsgált szőlőtalajok két borvidékről származnak: a Badacsony—Balatonfüred—Csepaki borvidékről és a Szekszárdi borvidékről. Az előbbi borvidéken négy községből gyűjtöttünk mintákat, az utóbbin a Szekszárd város határában elterülő



A palóznaki vizsgált terület enyhe lejtőn fekszik. Talaja permi vörös homokkőből képződött, középkötött vályog, mely a mélység felé haladva nem mutat különösebb rétegződést. A szelvény legalsó rétege erősen tömődött.

Akaliban a megmintázott terület sík vidéken fekszik. Talaja 60 cm-ig barna, kissé köves vályog, 60 cm alatt világos, meszes réteg következik.

Az aszófői vizsgált szőlő sík területű, talaja szürkésbarna, nehéz, kötött agyag, mely 60 cm alatt világosabb színű rétegbe megy át. 100 cm-nél zöldeskék göbcecsek találhatók, melyek a levegőtlen, nehéz márgatalajokra jellemzőek.

A szekszárdi szőlők talaja mind a három vizsgált dűlőben lösz. A Cinka-dűlői terület mélyen fekszik, a Gesztenyés-dűlői hegyoldalban, az Alsóbakta-dűlői pedig lankás területen.

## 4. táblázat

Az egészséges és beteg szőlők talajainak vizsgálati adatai

Talajminta származása és réteg, cm	pH n KCl		CaCO <sub>3</sub> %		Fiziológiai mész Magyar fok		Maximális vízkapacitás %	
	egészséges	beteg	egészséges	beteg	egészséges	beteg	egészséges	beteg
<i>Csopak</i>								
20—40 cm .....	7,2	7,4	19,1	42,8	14,2	33,5	43,8	38,6
40—60 cm .....	7,3	7,3	33,7	24,1	17,7	14,2	39,7	38,7
60—90 cm .....	7,8	7,9	81,4	70,6	54,0	62,0	35,3	49,0
<i>Palóznak</i>								
júniusi mintavétel								
20—40 cm .....	7,2	7,4	8,3	17,9	6,7	19,8	35,1	39,0
60—80 cm .....	7,2	7,5	10,0	19,1	7,1	26,0	36,3	37,3
augusztusi mintavétel								
20—40 cm .....	7,1	7,5	11,7	16,1	13,4	25,7	33,5	34,8
40—70 cm .....	7,2	7,6	17,1	23,4	15,2	30,5	34,3	37,4
70—100 cm .....	7,6	7,6	35,7	27,3	33,9	17,8	34,3	41,8
<i>Akali</i>								
10—20 cm .....	7,1	7,2	22,4	44,4	14,0	28,2	43,6	41,0
40—60 cm .....	7,1	7,2	21,2	46,1	8,3	25,3	45,6	42,5
60—80 cm .....	7,8	7,4	81,4	48,6	46,4	32,0	50,6	47,5
<i>Aszófő</i>								
30—50 cm .....	7,1	7,1	15,9	9,1	3,2	3,3	49,0	46,4
60—80 cm .....	7,0	7,2	4,4	10,4	3,4	8,7	50,0	51,6
80—100 cm .....	7,0	7,5	2,9	28,3	1,9	13,3	49,9	47,4
<i>Szekszárd</i>								
Gesztenyés dűlő								
40—60 cm .....	7,2	7,3	16,6	16,6	9,6	9,5	40,0	38,0
Cinka dűlő								
40—60 cm .....	7,3	7,2	29,9	31,6	27,4	21,5	38,5	35,7
Alsóbakta dűlő								
40—60 cm .....	7,3		15,8		12,9		38,4	



Szőlőinkben a klorózis leggyakrabban foltokban jelenik meg. Mivel a vizsgálatokat úgy kívántuk elvégezni, hogy egyazon tábla egészséges és beteg szőlőinek talajállapotát össze tudjuk hasonlítani, minden vizsgált táblának klorózisos foltjáról és ugyanazon táblán levő egészséges tőkék környezetéből is gyűjtöttünk mintát.

c) *Mérési eredmények*

A talajok általános vizsgálati adatait a 4. táblázatban foglaltuk össze. Ezeket a vizsgálatokat a Magyar Talajtani Módszerkönyv előírásait betartva végeztük. A maximális vízkapacitást laboratóriumban előkészített talajból határoztuk meg. A pH mérést Orion-készüléken végeztük üvegelektroddal 0,1 pH pontossággal. A fiziológiai mész meghatározása az Intézetben használatos módon történt [6].

5. táblázat

Egészséges és beteg szőlők talajának kicserélhető és aktív mangán-tartalma.  
Mn mg/kg (p. p. m.)

Talajminta származása és mélysége, cm	Kicserélhető		Szulfid		Hidrokinon	
	egészséges	beteg	egészséges	beteg	egészséges	beteg
<i>Csopak</i>						
20—40 cm .....	6,4	6,4	62,0	35,6	308	185
40—60 cm .....	5,4	4,4	64,8	52,4	400	296
60—90 cm .....	1,2	1,8	8,8	7,6	40	8
<i>Paloznak</i>						
júniusi mintavétel						
20—40 cm .....	4,4	—	55,2	28,8	270	153
60—80 cm .....	3,6	2,8	51,2	18,0	252	68
augusztusi mintavétel						
20—40 cm .....	2,6	2,2	48,4	27,6	224	104
40—70 cm .....	2,6	1,8	41,6	12,8	177	14
70—100 cm .....	1,2	1,8	11,6	11,6	36	24
<i>Akali</i>						
10—20 cm .....	4,8	6,6	56,0	40,0	320	137
40—60 cm .....	2,6	2,6	54,4	42,0	324	192
60—80 cm .....	1,2	1,2	5,6	10,0	52	24
<i>Aszófő</i>						
30—50 cm .....	10,2	6,6	80,0	64,0	320	320
60—80 cm .....	5,4	2,8	60,0	47,6	324	290
80—100 cm .....	4,0	1,2	40,8	10,8	308	42
<i>Szekszárd</i>						
Gesztenyés-dűlő						
40—60 cm .....	1,8	2,8	22,4	18,1	224	220
Cinka-dűlő						
40—60 cm .....	4,0	5,4	25,2	23,2	144	164
Alsóbakta-dűlő						
40—60 cm .....	4,0		40,8		256	



A háromféle eljárással kapott mangánértékeket az 5. táblázatban foglaltuk össze. A kicserélhető mangánértékek 1,2—10,2 ppm (mg/kg) között változnak szőlőtalajainkban. Általában elég alacsonyak ezek az értékek. Mészmentes, vagy kevés szénsavas meszet tartalmazó német homoktalajokon kb. 5 ppm a határszám, ami felett a zab szárazfoltossága már csak ritkán jelenik meg. Ha meggondoljuk, hogy vizsgált talajaink szénsavas mészen gazdag, lúgos kémhatású, kötött talajok és a fenti határszámot mégis csak néhány esetben múlják felül, állíthatjuk, hogy szőlőtalajaink kicserélhető mangánban általában szegények. Közvetlen összefüggést a beteg és egészséges területekről szedett minták kicserélhető mangántartalma között mindazonáltal nem találtunk, csak Aszófőn és Palóznakon. Mindkét helyen a beteg szőlők közül szedett mintákban kevesebb felvehető mangán volt, mint az egészséges szőlőkből szedettekében.

A két aktív-mangán meghatározási eljárással kapott értékek közül a hidrokinonos értékek jóval nagyobbak a szulfitos mangánértékeknél. Az utóbbiak átlagosan egytőlde az előbbieknél. A hidrokinonos oldószerrel kivonható mangán mennyisége 8—420 ppm-ig változik a vizsgált talajokban. Mint már említettük, az aktív mangán mennyisége erősen függ a kivonásra használt oldószer pH-jától. A hidrokinon-tartalmú oldószer pH-ja 5,3, míg a szulfittartalmú oldószeré 8,0. Tehát savanyú kémhatású, redukálószerrel tartalmazó oldószerrel szőlőtalajainkból tekintélyes mennyiségű mangán vonható ki. Ez annyit jelent, hogy szőlőtalajaink mangánkészlete nagy. Hidrokinonos mangánértékek — a kicserélhető mangántól eltérően — határozott összefüggést mutatnak a klorózis megjelenésével. A beteg szőlők környezetéből vett szelvéyminták minden esetben kevesebb — hidrokinonnal redukálható — mangánt tartalmaznak, mint az egészséges szőlők környezetéből valók. Legszembetűnőbb a különbség a palóznaki szőlőben, ahol mind a júniusi, mind az augusztusi minták vizsgálata az egészséges szőlő talajában sokkal több mangánt mutatott, mint a beteg szőlő alatt.

Ugyanezt mondhatjuk el a talajok szulfitos közegben kioldott mangántartalmáról is. Sőt itt a különbség a beteg és az egészséges szőlők talaja között minden esetben az utóbbi javára mutatkozik. Szekszárdon az egy táblából vett talajminták aktív mangántartalma nem különbözik egymástól, de ezeken a területeken a júniusi mintavétel után szeptemberre az egészséges szőlők is klorotizálni kezdtek, összhangban a talajvizsgálattal kapott eredményekkel. Lényegesen több aktív mangán van a szekszárdi Alsó-bakta dűlőből szedett talajmintákban, ahol klorózis az egész dűlőben nem volt található.

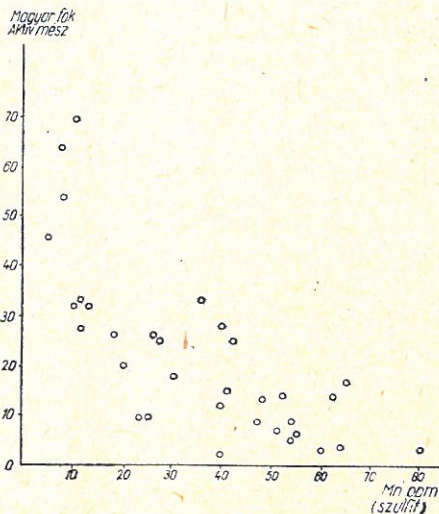
Mivel mind a két aktív mangán meghatározási eljárással általában azt találtuk, hogy a beteg szőlők talajában kevesebb a mangán, mint az egészségesében, a kicserélhető, vagyis a növények által felvehető mangán pedig általában kevésnek mondható ezekben a talajokban, feltételezzük, hogy gyengén lúgos kémhatású szőlőtalajainkon a klorózis megjelenésében nagy szerepet játszik a talajok felvehető mangánban való szegénysége.

A hidrokinonos eljárás oldószerének pH-ja kicsi, az eljárás pedig nehézkes és hosszadalmas, ennek standard módszerként való bevezetését nem ajánljuk. Mindenképpen ajánlható azonban a szulfitos módszer felvétele talajvizsgálati eljárásaink közé. A módszer oldószerének pH-ja 8,0, ami a természetes viszonyokat legjobban megközelíti, az eljárás egyszerű és gyors, a kísérleti feltételeket megtartva reprodukálható értékeket ad.

Ugyanerre a megállapításra jutott Schachtschabel említett munkájában, amikor az általa vizsgált ötféle módszer közül a szulfitos eljárást tartja a talajok mangánállapotának megítélésére legmegfelelőbbnek. Minden eljárás használatának, amellyel talajaink tápanyag állapotát akarjuk megállapítani, egyik legfontosabb feltétele a határértékek legrögzítése. Ha a 34 minta vizsgálatakor kapott szulfitos mangánértékeket megnézzük, azt találjuk, hogy közép-kötött vályogtalajokban kb. 50—60 ppm az az

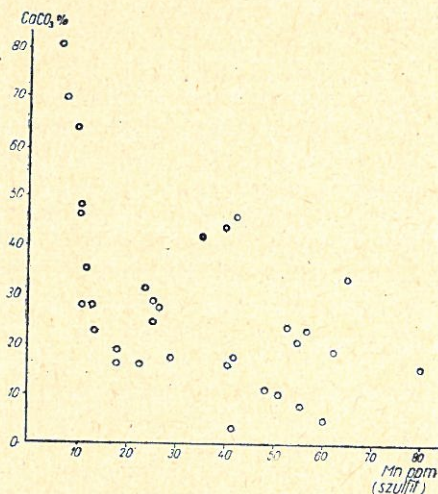


érték, amelynél klorózis nem jelentkezik. Ezzel szemben kötött, nehéz agyagtalajban ez az értékszám nagyobb lesz, mégpedig úgy látszik, hogy ezeknél a talajoknál 80 ppm határértékre számíthatunk. De nem elég egyedül a talaj kötöttségét figyelembe venni, hanem meg kell keresni az összefüggést a talajok pH-ja,  $\text{CaCO}_3$  tartalma és a mangántartalom között is. Schachtschabel, Finck, Lundegardh és mások megállapították, hogy a mészből gazdag, lúgos kémhatású talajokban a mangán oly mértékben megkötődhet, hogy a rajtuk termesztett növények klorózisba esnek. Schleswig—Holsteini talajokon pl. a zab szárazfoltossága leggyakrabban akkor lépett fel, ha a podzolokat



2. ábra.

Összefüggés a talajok aktív-mangántartalma és fiziológiai mésztartalma között. Független tengely aktív mész „Magyar fok”



3. ábra.

Összefüggés a talajok aktív-mangántartalma és összes szénsavas mésztartalma között

túlságosan meszezték. Schachtschabel szerint 6,0 pH fölé meszezni a talajokat csak akkor szabad, ha mangánszulfáttal permetezni tudnak. A talajok mangánkészletét emelni lehet Thomas-salak adagolásával, mert a Thomas-salak jelentős mennyiségű mangánt tartalmaz [4], a mangán felvehetőségét pedig fiziológiailag savanyú műtrágyák használatával lehet biztosítani. Finck vizsgálatai szerint a zab mangántartalma 20%-kal több volt kénsavas ammóniákkal való trágyázás után. Ezekből az adatokból arra következtethetünk, hogy a mangán megkötődése esetleg összefüggésben van a talaj mésztartalmával is. A 2. ábrán a talajok fiziológiai mész és aktív mangántartalmának összefüggését ábrázoltuk. Ez az összefüggés (az aránylag kisszámú talajmintával végzett mérések eredménye alapján) nem határozott, az értékek igen nagy határok között mozognak. Még kevésbé látszik összefüggés a talajok összes szénsavas mésztartalma és aktív mangántartalma között (3. ábra). Ebben az esetben az értékek annyira szórak, hogy a tulajdonképpeni összefüggésről nem is beszélhetünk.

A 4. táblázatból kitűnik, hogy az általunk vizsgált talajok normál káliumkloridban mért pH-ja egymáshoz igen közel áll. A legnagyobb pH érték 7,9 volt, a legkisebb pedig 6,9. A pH értékek és az aktív mangántartalom között tehát összefüggést nem kereshettünk. Ismét hivatkoznunk kell azonban Schachtschabel munkájára, akinek széleskörű vizsgálatai folyamán alkalma volt nagy számban vizsgálni mind alacsony, mind magas pH-jú talajokat. Idézett munkájában már összefüggésbe hozza a talajok



káliumkloridos pH-ját azok szulfitos eljárással meghatározott aktív mangántartalmával és ilyen szempontból ad határszámokat:

pH	5,7, 5,8—5,9, 6,0, 6,1, 6,3, 6,5, 6,7, 6,9 és magasabb és kisebb
mangántartalom	— 1,5, 2,5, 3,0, 4,0, 5,0, 6,0, 7,0 mg/100 g talaj.

Tehát olyan pH-jú talajokra, mint amilyeneket mi vizsgáltunk határszámként 100 g talajra 7 mg-ot ad meg, ami 70 ppm-nek felel meg. Ez a határszám tehát a mi vizsgálatainkkal látszólag pontosan egyezik. Schachtschabel adatai nem szőlő- és gyümölcs talajokra, hanem szántóföldi művelés alatt állókra vonatkoznak és ez azt is jelzi, hogy a határszámot idővel — ha több vizsgálati adat áll majd rendelkezésünkre — esetleg még feljebb kell emelnünk, mert szőlő- és gyümölcstalajainkra a makro-tápanyagok határszámai is nagyobbak, mint a szántóföldi talajokra megállapítottak.

### Összefoglalás

Szőlőtalajaink mangántartalmát vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy összefüggést lehet találni a szőlőtalajok aktív mangántartalma és a szőlőklorózis megjelenése között; minden esetben az egészséges szőlő talajának mangántartalma nagyobb. Vizsgálatainkkal megállapítottuk, hogy szőlőtalajaink aktív mangántartalmát legcélszerűbben a magnéziumszulfát-szulfitos eljárással határozhatjuk meg, mert ez az eljárás könnyű, gyors és reális értéket ad.

Érkezett: 1958. szeptember 22.

### Irodalom

- [1] Boken, E.: On the effect of storage and temperature on the exchangeable manganese in soil samples. *Plant and Soil* 4. 154. 1952.
- [2] Finck, A.: Aktives und verfügbares Mangan in Podsolon und Braunerden. *Landw. Forsch.* 9. 147. 1956.
- [3] Finck, A.: Methoden zur Bestimmung des für Hafer verfügbaren Mangans. *Z. Pfl. Ernähr. Düng.* 67. 198. 1954.
- [4] Rademacher, B.: Über die Eignung des Mangans in Thomasmehl, Martinschlacke und Hochofenschlacke zur Behebung der Dörrfleckkrankheit. *Bodenk. Pfl. Ernähr.* 19. 166. 1940.
- [5] Roth, H. & Pfaff, C.: Über ein Verfahren zur Bestimmung des Pflanzenaufnehmbaren Mangans. *Landw. Forsch. Sonderheft.* 6. 41. 1955.
- [6] Salacz, L.-né: Vizsgálatok az „aktív” mész és a „fiziológiai” mész közötti összefüggésről. *Szöl. Kut. Int. Évk.* 11. 439. 1958.
- [7] Schachtschabel, P.: Der Nährstoffgehalt des idealen Bodens. *Landw. Forsch. Sonderheft.* 6. 50. 1955.
- [8] Schachtschabel, P.: Die Bestimmung des Manganversorgungsgrad von Böden und seine Beziehung zum Auftreten der Dörrfleckkrankheit bei Hafer. *Z. Pfl. Ernähr. Düng.* 78. 147. 1957.

### СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНОГО МАРГАНЦА В ПОЧВАХ ПОД ВИНОГРАДНИКАМИ

М. Шароши

Научно-Исследовательский Институт Виноградарства, Будапешт (Венгрия)

### Резюме

Автор изучал содержание марганца в почвах, взятых из-под здоровых и хлорозных кустов винограда. В опытах были испытаны три метода, описанные Шахтшабелем. Для определения обменного марганца — метод нормального раствора сульфата магния, для определения активного марганца — метод, в котором используется 1 н. раствор сульфата магния с pH — 5,3 и 0,2% р-р. гидрохинона, а также тот метод, в котором применяется 1 н. раствор сульфата магния и 0,2% сульфата натрия с pH — 8,0



Результат исследований следующий:

1. Карбонатные, слабо — щелочные почвы из виноградников содержат мало обменного марганца.

2. При применении второго метода для определения активного марганца оказалось, что раствор, содержащий гидрохинон и имеющий pH — 5,3 в среднем извлекает в пять раз больше марганца из почвы, чем в случае растворителя, имеющего pH — 8 и содержащего сульфит.

3. Для изучения состояния марганца в почвах из под виноградников наиболее пригодным оказался метод сульфита — марганца. Лимитные числа, наблюдаемые у хлорозных виноградников соответствуют подобным данным Шахтшабеля.

4. В почвах из под хлорозных виноградников содержится меньше активного марганца чем у здоровых виноградников, поэтому автор предполагает, что одной из причин появления хлороза винограда является недостаток активного марганца в почвах.

Таблица 1. Количество марганца, полученное при различной скорости ротатора.

Таблица 2. Количество марганца у различных почв в двух повторностях, взбалтанных одинаково.

Таблица 3. Количество марганца, полученное при применении двух количеств персульфата аммония.

Таблица 4. Данные анализа здоровых и больных виноградных кустов.

Таблица 5. Содержание обменного и активного марганца в почве под здоровыми и больными виноградными кустами.

Рис. 1. Диаграмма стандарта активного марганца.

Рис. 2. Взаимосвязь между содержанием активного марганца и физиологической известью.

На ординате: активная известь в «венгерских градусах».

Рис. 3. Взаимосвязь между содержанием активного марганца в почвах и общим содержанием углекислого кальция.

## La teneur en manganèse actif de sols de vignoble

Mme M. SÁROSI

Institut de Recherches Viticoles, Budapest (Hongrie)

### Résumé

Nous avons examiné la teneur en manganèse de sols pris entre des vignes chlorotiques et saines. Dans nos essais nous avons essayé trois des méthodes décrites par Schachtschabel: pour le dosage du manganèse échangeable la méthode au sulfate de magnésium en solution normale, pour le dosage du manganèse dit actif une solution normale de sulfate de magnésium avec 0,2% d'hydroquinone à pH 5,3, et d'autre part, une solution normale de sulfate de magnésium renfermant 0,2% de sulfite de sodium à pH 8,0.

Le résultat de nos recherches est le suivant.

1. Nos sols de vignoble calcaires, faiblement alcalins, contiennent peu de manganèse échangeable.

2. Parmi les deux procédés pour le dosage du manganèse actif, le solvant à pH 5,3 contenant de l'hydroquinone nous avons extrait de nos sols moyenne 5-fois autant de manganèse qu'avec le solvant à pH 8,0, renfermant du sulfite.

3. Pour l'étude de l'état de manganèse de nos sols de vignoble c'est la méthode à sulfite-magnésium qui paraît être la plus appropriée. Les chiffres-limites obtenus en relation avec la chlorose de la vigne coïncident avec les chiffres-limites donnés par Schachtschabel.

4. Le sol des vignobles chlorotiques renferme moins de manganèse actif que celui des vignobles sains, nous supposons donc que l'une des causes de l'apparition de la chlorose de la vigne est la carence de manganèse.

Tabl. 1. Valeurs de manganèse obtenues avec des vitesses diverses de l'agitateur.

Tabl. 2. Valeurs de manganèse obtenues avec les diverses sols par agitation 2-fois répétée de façon identique.

Tabl. 3. Valeurs de manganèse obtenues avec du persulfate d'ammoniac en deux doses.

Tabl. 4. Données de l'analyse du sol des vignobles chlorotiques et sains.

Tabl. 5. Teneur en manganèse échangeable et actif du sol de vignobles chlorotiques et sains.

Fig. 1. Diagramme standard du manganèse actif.

Fig. 2. Rapport entre la teneur en manganèse actif et la teneur en calcaire physiologique des sols. Ordonnée: calcaire actif « degrés hongrois ».

Fig. 3. Rapport entre la teneur en manganèse actif et la teneur totale en calcaire.